部分线索诱发遗忘效应的持久性：项目价值的作用*

刘湍丽[1]　张雅静[1]　周菘[3]　邢敏[1]　白学军[2]

([1]信阳师范大学教育科学学院, 信阳 464000)

([2]教育部人文社会科学重点研究基地天津师范大学心理与行为研究院; 天津师范大学心理学部, 天津 300387)

([3]福建师范大学心理学院, 福州 350108)

摘　要　高价值项目通常比低价值项目识记得更好。目前，尚不清楚项目价值会如何影响部分线索效应。将部分线索范式与价值导向记忆任务相结合（实验 1），并进一步操纵编码条件（1-学，2-学-测）和测验时程（即时测验，最终测验）（实验 2），考察以不同价值的项目作为部分线索对不同价值测验项目再认的影响及其持久性。结果发现：线索项目和测验项目的价值均显著影响部分线索效应。具体而言：在1-学条件下，高价值线索使得高、低价值测验项目的再认受损均从即时测验持续到了最终测验，低价值线索仅使高价值测验项目在即时测验中受损。而在 2-学-测条件下，仅高价值线索使得低价值测验项目的再认受损从即时测验持续到了最终测验。研究结果表明：项目价值影响部分线索诱发遗忘效应的强度及持久性，在从项目关联编码这一角度界定部分线索对记忆提取的作用时，还需考虑项目价值的作用。

关键词　部分线索效应，项目价值，编码条件，测验时程

1 引言

在日常生活中，人们需要接收大量信息，这些信息的重要性往往各不相同。因此，基于人类注意和记忆容量的有限性特点，能够有选择地优先考虑更有价值的信息是非常重要的控制过程，可以影响信息加工的效率。已有研究表明，为某些项目赋予高分值可以使它们在记忆中被优先保持和提取，这一现象被称为价值导向记忆（Value-directed Remembering, VDR）(Castel et al., 2002; Castel et al., 2011; Castel et al., 2013; Cohen et al., 2016; Mason et al., 2017; Murphy et al., 2022; Stefanidi et al., 2018; Yin et al., 2021)。

考察项目价值对记忆影响的最常用范式是价值导向记忆范式（VDR 范式）。该范式在编码阶段为每个项目分配一个分值（或金币）(Castel et al., 2002; DeLozier & Rhodes, 2015; Elliott, Blais, et al., 2020; Middlebrooks et al., 2017; Robison & Unsworth, 2017; Stefanidi et al., 2018)，被试的任务是通过正确地记住项目来赚取尽可能多的分值或奖励。在自由回忆(Castel et al., 2002; Stefanidi et al., 2018)和再认(Elliott, Blais, et al., 2020; Elliott et al., 2019; Gruber & Otten, 2010; Hennessee et al., 2017; Hennessee et al., 2019; Shigemune et al., 2014; Wittmann et al., 2005) 测验中，研究者均发现了显著的价值导向记忆效应。

由价值导向记忆的相关研究可知，可以通过选择性地专注于重要的信息（而不是非关键信息）来缓解由于要记住的信息太多而导致的记忆衰退(Castel et al., 2002)。但目前尚不清楚项目价值是否也会影响遗忘进程。也就是说，对于个体对已学内容的记忆受损，如果在编码阶段赋予学习项目不同的价值，是会放大这种损害，还是减少遗忘的发生？因此，

* 基金项目：全国教育科学规划国家青年课题“利用部分线索促进儿童记忆提取的实验研究”（CBA180255）
通讯作者：白学军, E-mail: bxuejun@126.com；邢敏，E-mail: toryxing@163.com

本研究将价值导向记忆与部分线索效应这一遗忘现象相结合，考察项目价值对提取干扰的敏感性。即，在提取阶段呈现不同价值项目作为部分线索，考察其对不同价值项目回忆的影响。

部分线索效应（Part-list Cuing Effect）最早是由 Slamecka (1968)发现的。它是指提供刚刚学习过的项目中的一部分作为提取线索时, 人们对剩余项目的回忆效果反而比没有任何线索时差的现象(Nickerson, 1984; Slamecka, 1968)。研究者在不同测验任务 (John & Aslan, 2018; Liu et al., 2020; Liu et al., 2022; Oswald et al., 2006)、不同实验材料(Aslan et al., 2007; Fritz & Morris, 2015; 刘湍丽, 白学军, 2017; 刘湍丽 等, 2021)、不同年龄群体(John & Aslan, 2018; John & Aslan, 2020; Zellner & Bäuml, 2005; 唐卫海 等, 2014)中均发现了这一遗忘效应的存在。

目前，仅有少数研究考察了线索特征对部分线索效应的影响。Basden 等人(1977)通过样例词在类别中的分类等级顺序操纵了部分线索项目和目标项目的强度，结果发现，当线索和目标项目均为高分类等级时，对于目标项目的回忆成绩较好，但线索项目和目标项目的分类等级顺序并不能改变部分线索的抑制效应量。Kroeger 等人(2019)考察了线索的易识记性对部分线索效应的影响，结果发现，高记忆性项目作为部分线索时，产生了显著的部分线索干扰效应，低记忆性项目作为部分线索时，干扰效应不存在。以上研究表明对目标项目的提取受线索和目标项目特征的影响。在记忆活动中，人们会选择性地关注重要的信息，但以往关于部分线索效应的研究中，所有学习材料对于被试来说均是同等重要的，并且部分线索的选择也通常是随机的（通常是学习词表中奇数项/偶数项，以确保在原始集合中均匀分布），因此所有部分线索项目对于被试来说也具有等价性。迄今为止，尚未有研究探索当操纵编码阶段学习项目的重要性，并以不同价值的项目作为部分线索，会如何影响对其他不同价值项目的提取。而价值导向记忆的相关研究发现，对某些项目赋予高分值可以使它们在长时记忆中被优先保持和提取 (Hitch et al., 2018; Stefanidi et al., 2018) ，进而调节记忆表现。这意味着赋予项目不同的价值可能会通过影响加工深度和提取优先级而改变部分线索效应的大小甚至方向。因此本研究中实验 1 将首次探讨以不同价值的项目作为部分线索或者测验项目时对部分线索效应的影响。

基于此，本研究将结合部分线索范式和价值导向记忆范式来探讨上述问题。具体为：在学习阶段，要求被试学习价值不同（1 分或 10 分）的类别样例词；在测验阶段，线索条件分为高价值线索、低价值线索和无线索三种，在高、低价值线索条件下，分别呈现部分已学的高价值或低价值项目作为提取线索（呈现顺序与学习阶段不同)，然后进行再认测验。在无部分线索条件下，直接进行再认测验。通过将高、低价值线索与无线索条件下的再认成绩进行比较，可以考察线索项目价值高低如何影响部分线索效应，通过将高、低价值测验项目的再认成绩进行比较，可以考察测验项目价值高低将如何影响部分线索效应。

目前对部分线索干扰效应的解释主要有提取抑制假说和策略破坏假说。提取抑制假说（Retrieval Inhibition Hypothesis）认为，测验阶段部分线索的呈现，使得个体首先对线索项

目进行内隐提取，内隐提取导致对非线索项目（目标项目）的抑制，因而产生部分线索干扰效应(Anderson et al., 1994; Aslan et al., 2007; Bäuml & Aslan, 2006)。根据这一假说，相较于低价值线索项目，高价值线索项目的表征强度更高，因而其对目标项目的破坏作用更大；同样的，相较于低价值目标项目，高价值目标项目的表征强度更高，因而受部分线索的干扰作用更小。

策略破坏假说（Strategy Disruption Hypothesis）认为，被试会使用一定的策略识记实验材料，部分线索的提供会导致被试原有提取策略的中断，部分线索的呈现并不会影响到项目的表征水平，对回忆的影响仅通过干扰提取策略来实现(Basden et al., 2002; Basden & Basden, 1995; Basden et al., 1977)。鉴于本研究中部分线索项目的呈现顺序与学习时顺序的不一致性，根据这一假说，则无论高、低价值线索，其对提取成绩的影响应是同样的。

随后，Bäuml 和 Aslan (2006)通过设置不同的编码条件（低关联编码条件只学习一轮，高关联编码条件通过两轮学-测来实现）和测验时程（即时测验时呈现部分线索，最终测验时移除部分线索），发现提取抑制和策略破坏分别在不同情况下发挥作用，由此提出了双机制假说。该假说指出，部分线索通过上述何种损害机制发挥作用取决于编码条件：在低关联编码条件下，即在缺乏建立项目间关联和精细提取策略时，线索项目主要基于提取抑制对目标项目的提取产生干扰；在高关联编码条件下，即当被试能够建立起大量项目间的链式关联和精细系列提取策略时，则主要是通过破坏提取策略产生干扰。并且，在低关联编码条件下，部分线索的不利影响反映了目标项目激活水平的相对持久的变化，损害作用相对持久；而在高关联编码条件下，部分线索的呈现引起提取策略的暂时改变，如果移除部分线索，原有提取策略将恢复，因此遗忘是短暂并可被消除的。后续很多研究的结果也支持了双机制假说(Aslan & Bäuml, 2007; John & Aslan, 2020; Kelley et al., 2016; Muntean & Kimball, 2012)。

双机制假说认为，高、低关联编码的操纵通过学-测次数来实现(Lehmer & Bäuml, 2018a, 2018b)，而价值导向记忆的相关研究表明，项目价值高低直接影响被试的识记策略，进而影响被试对项目之间关联的建立(Knowlton & Castel, 2022)。据此可以推断，对于不同价值的项目来说，通过相同的学习次数所能达到的项目关联编码程度是不同的，相较于低价值项目，高价值项目更容易建立项目间的关联。同时，被赋予高价值的项目由于在编码过程中得到更多注意加工(Allen, 2019)，表征强度更高，不容易随着时间的推移（无论是通过衰减还是干扰）而受损，因此相较于低价值的项目，高价值项目在长延迟上的记忆表现更好。因此，项目价值可能既影响关联编码水平也影响部分线索效应的持久性。也即，当项目价值不同，相同编码要求下的部分线索效应可能有所不同。同样的，当编码要求不同，相同的项目价值也可能产生不同的加工结果，并进而影响部分线索效应的大小及部分线索作用的持久性。这是双机制假说和前人研究中所没有涉及到的。因此，有必要在实验 2 中进一步探索在不同编码条件下，不同价值的项目作为线索或者目标（测验项目）时对再认

成绩的影响及其影响的持久性，并对双机制假说进行检验。在实验 2 中，编码条件的操纵参照前人的做法，将对学习材料学习一次(John & Aslan, 2020)定义为低关联编码，将对学习材料进行 2 轮学习-测试循环(Basden & Basden, 1995)定义为高关联编码。同时为了考察项目价值对部分线索效应影响的持久性，设置了 2 次测验，即时测验在部分线索呈现后立即开始，最终测验在即时测验结束后 5 分钟实施。

当项目价值不同时，研究结果可能与双机制假说的预测有所不同：在低关联编码（1-学）条件下，可能会导致高水平的项目间干扰，但此时低价值项目对高价值项目的干扰作用小于高价值项目对低价值项目的干扰，因此高价值测验项目受干扰程度低于低价值测验项目，因而高价值测验项目再认成绩的受损比低价值测验项目小；同样的，当呈现高价值项目作为部分线索时，部分线索的抑制效应比以低价值项目为线索时更大，且抑制效应在即时测验和最终测验中持续存在。而在高关联编码（2-学-测）条件下，项目间的干扰减少，被试可能会形成一种优先输出顺序（当对学习材料进行多轮次的学习-测试时，由于被试反复学习和回忆这些项目，他们的回忆顺序在轮次间变得更加一致(Bäuml & Aslan, 2006; Lehmer & Bäuml, 2018a)，当要求被试回忆时，则被试优先以该种顺序而不是其他顺序对识记项目进行回忆，即为“优先输出顺序”），当呈现部分线索时，这种优先输出顺序极易被打乱，因而出现部分线索干扰效应。但有研究发现，随着项目间关联程度的增加，有、无部分线索条件下回忆成绩的差异随之减小甚至消失(Raaijmakers & Shiffrin, 1981)，因此高价值测验项目可能较少甚至不受部分线索的影响；同时由于低价值项目编码水平相对较低，其对目标项目的提取策略产生的影响可能较小，因而在取消部分线索的呈现后，部分线索的破坏作用消失，此时部分线索效应是暂时的，部分线索损害是由策略破坏导致的。

总之，本研究将通过两个实验来探讨以上问题。实验 1 将探讨不同价值的项目作为线索或者目标（测验项目）时对部分线索效应影响的大小。实验 2 在实验 1 的基础上进一步探索在不同的编码条件和测验时程下，不同价值的项目作为线索或者目标（测验项目）时对再认成绩的影响及其持久性。

2 实验 1 项目价值对部分线索效应的影响

2.1 研究目的

考察不同价值的项目作为线索时对不同价值目标项目再认成绩的影响。基于提取抑制假说，我们认为：相较于低价值线索，高价值线索对目标项目再认的破坏作用更大；相较于低价值目标项目，高价值目标项目的再认正确率更高，反应时更短。

2.2 被试

参考前人研究中(Kroeger et al., 2019)的效应量，采用 G*Power3.1 软件(Faul et al., 2007)，根据 Cohen (1992)设定的效应量标准，设置 $f = 0.25$，α=0.05，1-β=0.80，计算得到的总样本量为 19。共招募 30 名在校大学生参加实验（10 男），平均年龄为 20.22±0.90 岁。所有被试均为右利手，视力正常或矫正正常。实验前签署知情同意书，结束后获得适当报酬。

2.3 实验材料

实验材料选自Yoon等人(2004)的类别词表。所有词汇均为名词（如水果、花卉等），共包括30个类别，每个类别选取12个样例，其中8个作为学习项目，剩余的4个作为再认阶段的新项目。将所有材料平均分为3个词表，每个词表包含10个类别，每个词表中学习项目80个（高、低价值各40个，高价值项目赋分10分，低价值项目赋分1分），测验项目80个（高价值旧词20个，低价值旧词20个，新词40个）。根据《现代汉语常用词词频词典（音序部分）》(刘源 等, 1990)收载的双字词频度信息确定词频，并请30名不参加正式实验的大学生对所选双字词的熟悉度（1代表非常不熟悉，7代表非常熟悉）、情绪效价（1代表非常不愉悦，7代表非常愉悦）、唤醒度（1代表非常平静，7代表非常激动）进行7级评定。

对各词表的词频（$M_1 \pm SD_1$=15.68±29.74，$M_2 \pm SD_2$=15.32±17.30，$M_3 \pm SD_3$=15.76±21.05）、学习项目词频（$M_1 \pm SD_1$=15.79±29.70，$M_2 \pm SD_2$=15.32±17.31，$M_3 \pm SD_3$=15.58±21.12）、测验项目词频（$M_1 \pm SD_1$=15.92±38.09，$M_2 \pm SD_2$=15.17±17.33，$M_3 \pm SD_3$=15.96±25.30）进行差异检验，结果表明均无显著差异，Fs<1，ps>0.05。

对各词表的熟悉度（$M_1 \pm SD_1$=5.99±0.69，$M_2 \pm SD_2$=6.01±0.68，$M_3 \pm SD_3$=5.97±0.50）、学习项目熟悉度（$M_1 \pm SD_1$=6.06±0.69，$M_2 \pm SD_2$=6.06±0.59，$M_3 \pm SD_3$=6.06±0.37）、测验项目熟悉度（$M_1 \pm SD_1$=6.06±0.58，$M_2 \pm SD_2$=6.06±0.67，$M_3 \pm SD_3$=6.05±0.41）进行差异检验，结果表明均无显著差异，Fs<1，ps>0.05。

对各词表的情绪效价（$M_1 \pm SD_1$=4.06±0.67，$M_2 \pm SD_2$=4.13±0.56，$M_3 \pm SD_3$=4.11±0.58）、学习项目情绪效价（$M_1 \pm SD_1$=4.07±0.73，$M_2 \pm SD_2$=4.20±0.55，$M_3 \pm SD_3$=4.11±0.63）、测验项目情绪效价（$M_1 \pm SD_1$=4.11±0.76，$M_2 \pm SD_2$=4.17±0.58，$M_3 \pm SD_3$=4.11±0.71）进行差异检验，结果表明均无显著差异，Fs<1，ps>0.05。

对各词表的唤醒度（$M_1 \pm SD_1$=3.94±0.52，$M_2 \pm SD_2$=3.98±0.49，$M_3 \pm SD_3$=4.00±0.56）、学习项目唤醒度（$M_1 \pm SD_1$=3.96±0.52，$M_2 \pm SD_2$=4.03±0.49，$M_3 \pm SD_3$=4.02±0.60）、测验项目唤醒度（$M_1 \pm SD_1$=4.02±0.54，$M_2 \pm SD_2$=3.97±0.51，$M_3 \pm SD_3$=4.05±0.66）进行差异检验，结果表明均无显著差异，Fs<1，ps>0.05。

2.4 实验设计

采用3（线索条件：高价值线索/低价值线索/无线索）×2（测验项目价值：高/低）两因素被试内实验设计。因变量指标为测验项目的再认正确率和反应时。

2.5 实验程序

实验程序采用E-Prime 2.0软件进行编程，使用联想笔记本电脑（ThinkBook14英特尔酷睿版，屏幕14英寸，分辨率1920×1080，刷新率60Hz）呈现刺激。为便于被试熟悉实验流程，在正式实验开始之前，要求被试先进行有部分线索条件和无部分线索条件的练习各一组。每组学习阶段8个试次，测验阶段8个试次，练习所用实验材料在正式实验中不

出现。

正式实验包含 3 个 block，每个 block 对应一种线索条件，三种条件下的 block 按照随机顺序呈现。每个 block 均包含学习、干扰和再认测验三个阶段。实验流程如图 1 所示。

学习阶段：计算机屏幕上依次呈现 80 个样例词，样例词以“类别-样例 分值”的方式呈现，如“船运-轮船 10 分，每个词的呈现时间为 3000ms，刺激间屏幕中央会出现“+”字（既为注视点也为刺激间的时间间隔 ISI，ISI=1000ms）。这 80 个词来自 10 个类别，每个类别包含 8 个样例，其中 40 个词分值为 10 分，40 个词分值为 1 分。告知被试每轮测验结束会呈现测验得分，分数越高，所得实验报酬越多，可以通过记住更多的词或记住更多的高分值词来实现。为匹配线索词和目标词、高价值词和低价值词呈现的相对顺序，同时为了避免相同类别内样例间的关联为随后的提取形成额外的线索，学习时将 80 个样例词分为 8 个 block，每个 block 中从 10 个类别中各选取 1 个样例词。每个 block 中，高、低价值词各半，对其呈现的相对顺序进行匹配；线索词 2~3 个，对其在学习词表中呈现的相对顺序进行控制以确保其均匀分布于学习词表中。

干扰＋部分线索阶段/干扰阶段：被试进行三位数连续减 3 的运算。为保证有线索与无线索条件下学-测间隔一致，在高价值部分线索和低价值部分线索条件下，被试运算时间为 60s，运算结束后，向被试呈现学习阶段 80 个学习项目中的 20 个作为之后测验的提取线索（高价值线索条件下呈现 20 个高价值词，低价值线索条件下呈现 20 个低价值词；每个类别 2 个），这些项目以伪随机的方式呈现在一张图片上，呈现时间为 40s，要求被试按顺序认真阅读这些项目，并把这些项目作为随后回忆目标项目的线索。在无部分线索条件下，被试进行运算的时间为 100s。

测验阶段：屏幕上依次呈现 80 个测验项目，刺激间屏幕中央会出现“+”字（既为注视点也为刺激间的时间间隔 ISI，ISI=1000ms），要求被试又快又好的进行新旧判断，新旧判断分别对应键盘上的“F”、“J”键。被试做出按键反应后呈现下一个词。测验结束后，屏幕上呈现被试获得的分数，即正确判断出已学项目的分数总和。

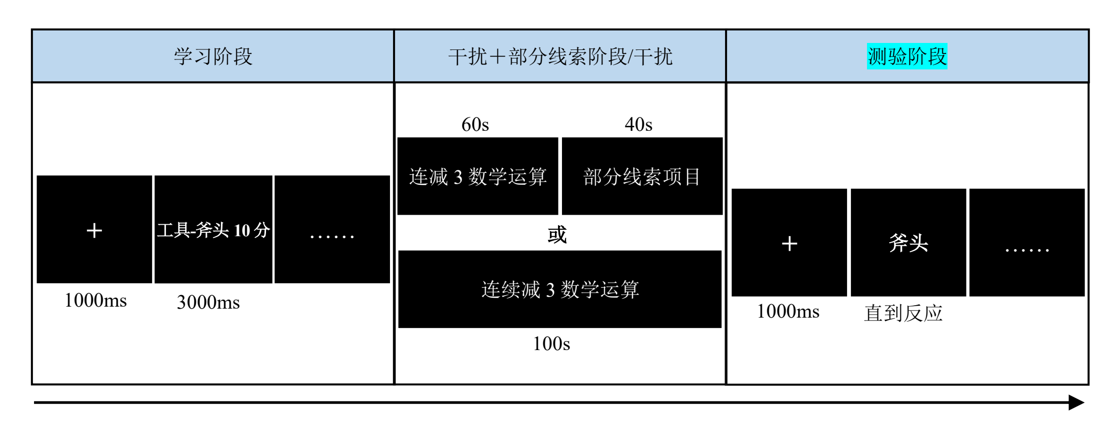


图 1 实验 1 学习与测验阶段实验流程图

2.6 结果与讨论

对各线索条件下不同价值测验项目的再认正确率和反应时进行统计，反应时剔除±3 个标准差之外的极端值以及反应错误的试次，结果见图 2。

对正确率进行 3（线索条件：高价值线索/低价值线索/无线索）×2（测验项目价值：高/低）重复测量方差分析（当球形假设不成立时，采用 Greenhouse-Geisser 校正 *p* 值，多重比较时采用 Bonferroni 校正。下同）的结果显示：线索条件主效应显著，$F(2, 58)=8.99$，$p<0.001$，$\eta_p^2= 0.24$，无部分线索（$p=0.001$）和低价值线索（$p=0.013$）条件下的再认正确率显著高于高价值线索条件下的，无部分线索和低价值线索条件下的再认正确率差异不显著（$p=0.082$）；项目价值主效应显著，$F(1, 29)=18.99$，$p<0.001$，$\eta_p^2=0.40$，高价值测验项目的再认正确率显著高于低价值测验项目；两者交互作用显著，$F(2, 58)=4.93$，$p=0.01$，$\eta_p^2=0.15$，进一步简单效应分析发现，对于高价值测验项目（$F(2, 28)=4.16$，$p=0.026$，$\eta_p^2=0.23$），无线索条件下的再认正确率显著高于低价值线索（$p=0.048$）和高价值线索（$p=0.045$）条件下的，高、低价值线索条件下的再认正确率差异不显著（$p=0.859$）；对于低价值测验项目（$F(2, 28)=7.48$，$p=0.002$，$\eta_p^2=0.35$），无线索（$p=0.002$）和低价值线索（$p=0.004$）条件下的再认正确率均显著高于高价值线索条件下的，无线索和低价值线索条件下的再认正确率差异不显著（$p=0.919$）；在高价值线索条件（$F(1, 29)=19.98$，$p<0.001$，$\eta_p^2=0.41$）和无线索条件下（$F(1, 29)=11.78$，$p=0.002$，$\eta_p^2=0.29$），高价值测验项目的再认正确率显著高于低价值测验项目，在低价值线索条件下（$F(1, 29)=2.59$，$p=0.12$），高、低价值测验项目的再认正确率差异不显著。

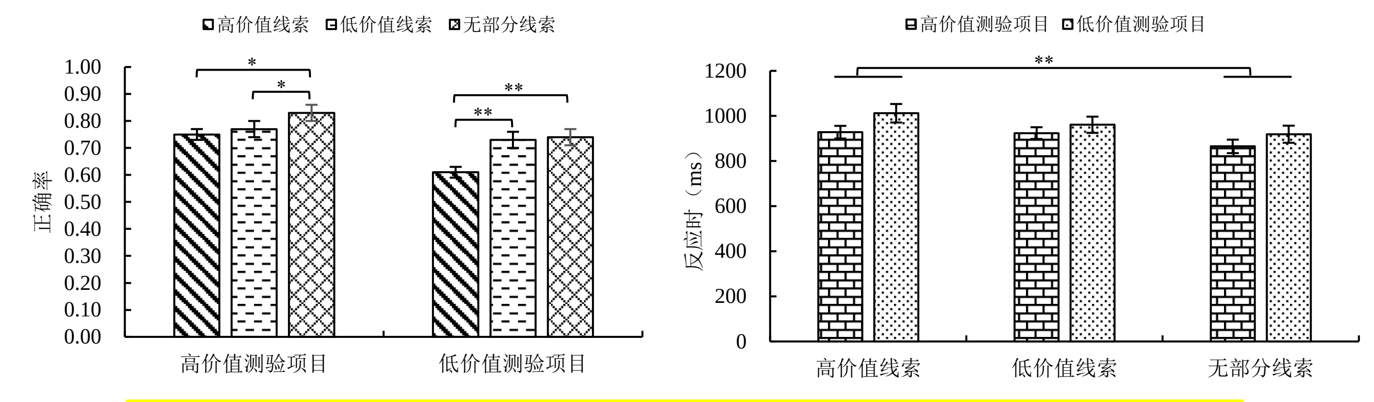


图 2 实验 1 中各线索条件下不同价值测验项目的正确率（左图）和反应时（右图）（$^{\dagger}p < 0.07$，$^{*}p < 0.05$，$^{**}p < 0.01$，$^{***}p < 0.001$）

对反应时进行 3（线索条件：高价值线索/低价值线索/无线索）×2（项目价值：高价值/低价值）重复测量方差分析的结果显示：线索条件主效应显著，$F(2, 58)=4.89$，$p=0.011$，η_p^2 =0.14，高价值线索条件下被试对目标词的反应时显著长于无线索条件（$p=0.004$），低价值线索和无线索条件下的再认正确率差异不显著（$p=0.064$），高、低价值线索条件下的再认正确率差异不显著（$p=0.275$）；项目价值主效应显著，$F(1, 29)=8.06$，$p=0.008$，$\eta_p^2=0.22$，被试对高价值词的反应时显著短于低价值词。两者交互作用不显著 $F(2, 58)=2.10$，$p>0.05$。

实验 1 考察了不同价值的项目作为线索或者目标时对部分线索效应的影响。结果发现，相较于无部分线索条件，提供部分线索显著降低了被试的再认成绩，且高价值线索条件下的回忆成绩显著低于低价值线索条件下的。在反应时上，被试在无部分线索条件下的反应时显著低于有部分线索条件下的。以上结果与前人关于部分线索效应的研究结果一致(Aslan & Bäuml, 2009; Bäuml & Aslan, 2006; Bäuml & Samenieh, 2012)。在项目价值上，被试对高价值测验项目的再认正确率显著高于低价值测验项目，这一结果与前人关于价值导向记忆的研究结果一致(Middlebrooks & Castel, 2018; Villasenor et al., 2021)。同时，在无线索和高价值线索条件下，被试对高价值测验项目的再认成绩均好于低价值测验项目，而在低价值线索条件下，高、低价值测验项目的再认成绩差异不显著，这表明不同价值项目作为线索，对不同价值测验项目的再认损害大小也不同。本研究结果与前人研究结果不同之处在于在编码阶段设置了不同价值的学习项目，结果发现在线索阶段呈现不同价值的项目作为线索，对目标项目的干扰程度不同，相比低价值线索，高价值线索加强了对线索的表征，对目标项目的干扰更强。

基于此，我们在实验 2 中增加编码条件和测验时程两种条件，进一步探讨在不同的编码条件和测验时程条件下，不同价值的项目作为线索或者目标（测验项目）时对再认成绩的影响。

3 实验 2 部分线索诱发遗忘效应的持久性：项目价值的作用

3.1 研究目的

在实验 1 的基础上，进一步探索在不同的编码条件和测验时程条件下，不同价值的项目作为线索或者目标（测验项目）时对再认成绩的影响。研究假设：1-学条件下可能会导致高水平的项目间干扰，当部分线索呈现时，部分线索引发抑制机制，此时部分线索的抑制作用是相对持久的，部分线索效应是由提取抑制导致的；而在 2-学-测条件下可能会形成一种优先输出顺序，当呈现部分线索时，这种优先输出顺序极易被打乱，在取消部分线索的呈现后，部分线索的破坏作用消失，此时部分线索效应是暂时的，部分线索障碍是由策略破坏导致的。

3.2 被试

参考前人研究中(John & Aslan, 2020)的效应量，采用 G*Power3.1 软件 (Faul et al., 2007)，根据 Cohen (1992)设定的效应量标准，设置 $f = 0.30$，α=0.05，1-β=0.80，计算得到的总样本量为 50。共招募 74 名在校大学生参加实验，平均年龄为 20.83±1.74 岁。被试分为两组，“1-学”条件下 38 名（13 男，1 名被试因按键错误被剔除），“2-学-测”条件下 36 名（12 男）。所有被试均为右利手，视力正常或矫正正常。实验前签署知情同意书，结束后获得适当报酬。

3.3 实验材料

同实验 1。

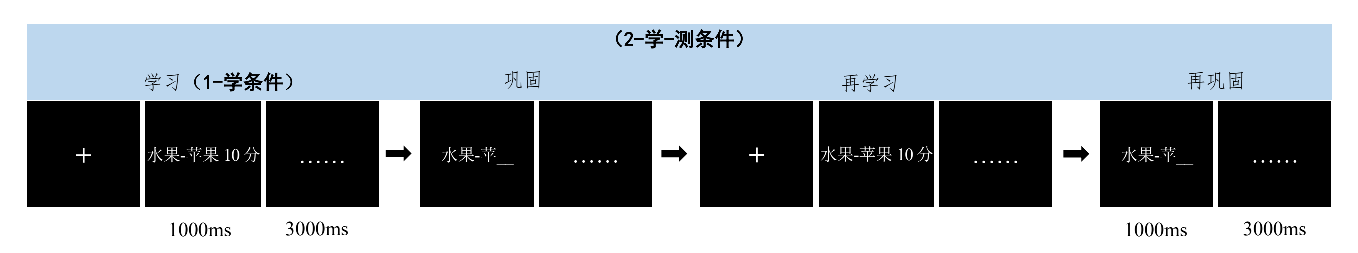
3.4 实验设计

2（编码条件：1-学/2-学-测）×3（线索条件：高价值线索/低价值线索/无线索）×2（测验项目价值：高/低）×2（测验时程：即时测验/最终测验）混合设计。其中，学习条件为被试间因素，其余三个因素为被试内因素。因变量指标为测验项目的再认正确率和反应时。

3.5 实验程序

实验程序编制和练习要求同实验 1。正式实验中，每个被试接受 3 个 block 的任务，每一个 block 对应一种线索条件，三种条件下的 block 按照随机顺序呈现。每个 block 均包含学习、干扰 1、即时测验、干扰 2 和最终测验五个阶段。实验流程如图 3 所示。

（a）学习阶段



（b）干扰、测验阶段

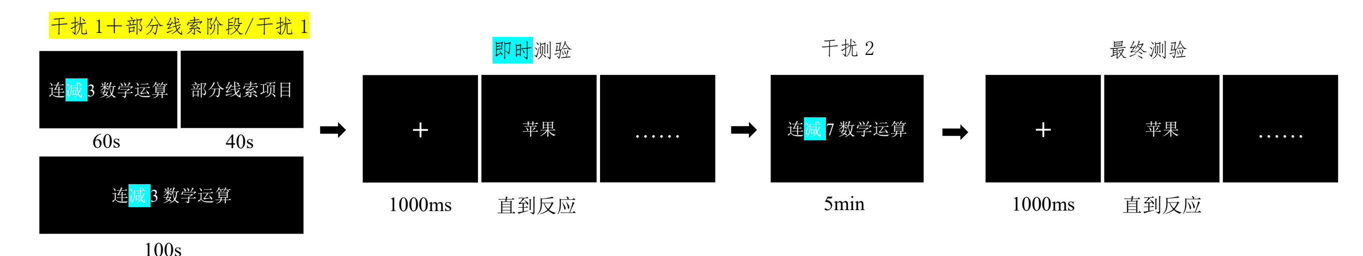


图 3 实验 2 学习与测验阶段实验流程图。（a）1-学和 2-学-测两种编码条件下学习阶段的流程图；（b）有线索和线索条件下干扰 1、即时测验、干扰 2 和最终测验的流程图。

学习阶段：计算机屏幕上依次呈现 80 个样例词，样例词以“类别-样例 分值”的形式呈现，如“船运-轮船 10 分”，每个词的呈现时间为 3000ms，刺激间屏幕中央会出现“+”字（既为注视点也为刺激间的时间间隔 ISI，ISI=1000ms）。这 80 个词来自 10 个类别，每个类别包含 8 个样例，其中 40 个词分值为 10 分，40 个词分值为 1 分。告知被试每轮测验结束会呈现测验得分，分数越高，得到的实验报酬越多，可以通过记住更多的词或者记住更多的高价值词来实现。为匹配线索词和目标词、高价值词和低价值词呈现的相对顺序，同时为了避免相同类别内样例间的关联为随后的提取形成额外的线索，学习时将 80 个样例词分为 8 个 block，每个 block 中从 10 个类别中各选取 1 个样例词。每个 block 中高、低价值词各半，对其呈现的相对顺序进行匹配，线索词 2~3 个，对其呈现的相对顺序也进行控制。编码条件为 1-学条件下，被试在学习阶段只需完成一轮学习；编码条件为 2-学-测条件下，在编码阶段要完成 2 轮学-测，即学习-测验-再学习-再测验，其中测验和再测验以

词干补笔的形式进行，如呈现“船运-轮_”，让被试补全屏幕上所呈现的词，并写在纸上。测验和再测验时项目呈现顺序与学习时的顺序一致，依次呈现，呈现时间由被试自定步调，即被试完成补笔之后，按空格键呈现下一个词。

干扰 1＋部分线索阶段/干扰 1 阶段：被试进行三位数连续减 3 的运算。为保证有线索与无线索条件下学-测间隔一致，在高价值部分线索和低价值部分线索条件下，被试运算时间为 60s，运算结束后，向被试呈现学习阶段 80 个学习项目中的 20 个作为之后测验的提取线索（高价值线索条件下呈现 20 个高价值词，低价值线索条件下呈现 20 个低价值词；每个类别 2 个），这些项目以伪随机的方式呈现在一张图片上，呈现时间为 40s，要求被试按顺序认真阅读这些项目，并把这些项目作为随后回忆目标项目的线索，在无部分线索条件下，被试进行运算的时间为 100s。

即时测验阶段：屏幕上依次呈现 80 个测验项目，刺激间屏幕中央会出现“+”字（既为注视点也为刺激间的时间间隔 ISI，ISI=1000ms），要求被试又快又好的进行新旧判断，新旧判断分别对应键盘上的“F”、“J”键。被试做出反应后呈现下一个词。测验结束后，屏幕上呈现被试获得的分数，即正确判断出已学项目的分数总和。

干扰阶段 2：被试完成 5min 的三位数连续减 7 的任务。

最终测验阶段：屏幕上依次呈现 80 个测验项目，刺激间屏幕中央会出现“+”字（既为注视点也为刺激间的时间间隔 ISI，ISI=1000ms），要求被试又快又好的进行新旧判断，新旧判断分别对应键盘上的“F”、“J”键。被试做出反应后呈现下一个词。测验结束后，屏幕上呈现被试获得的分数，即正确判断出已学项目的分数总和。

3.6 结果与讨论

对各线索条件下不同价值测验项目的再认正确率和反应时进行统计，反应时剔除±3 个标准差之外的极端值以及反应错误的试次，结果见图 4。

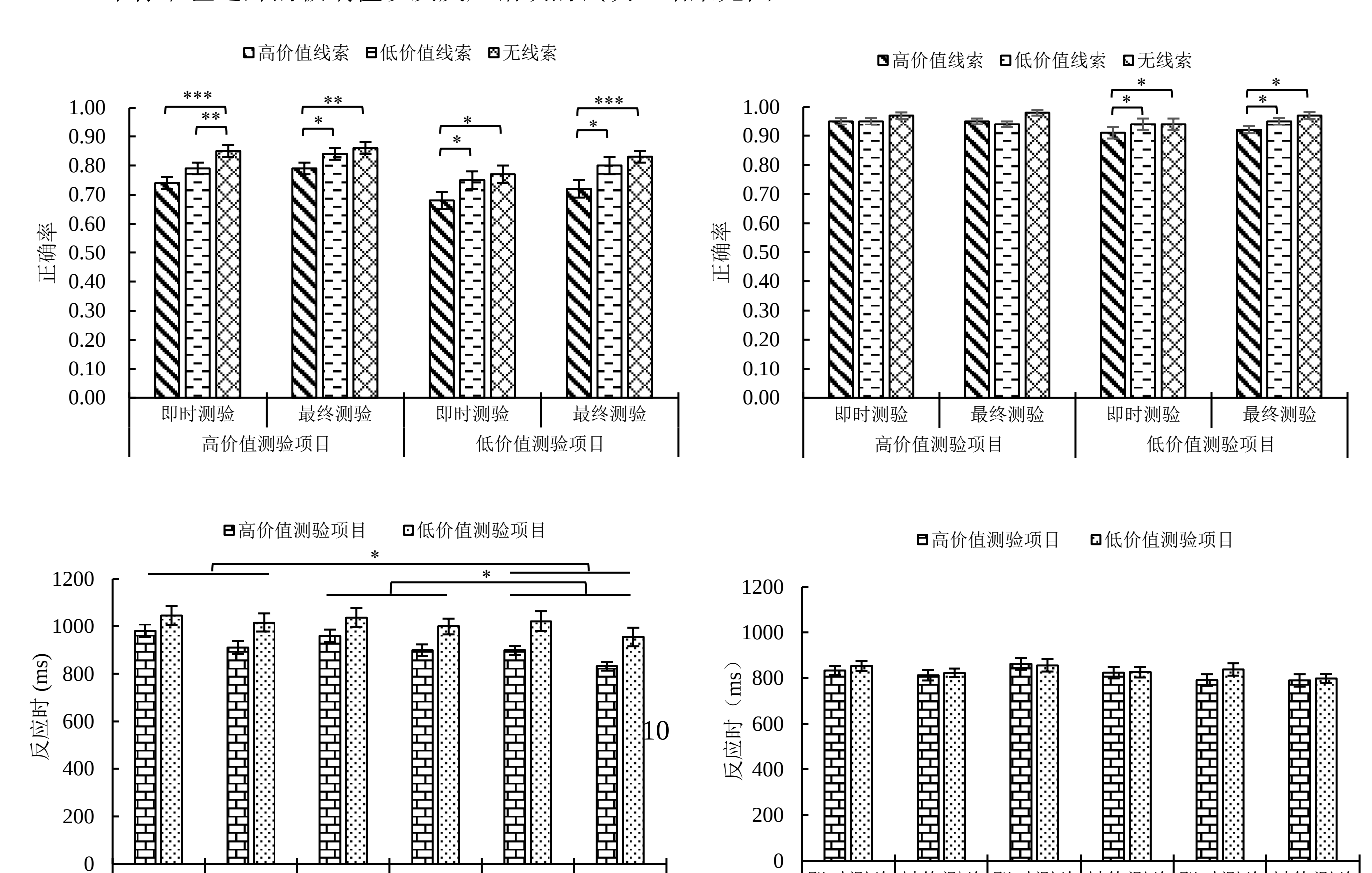


图 4 实验 2 中各线索条件下不同价值测验项目的正确率（左上，1-学条件；右上，2-学-测条件）和反应时（左下，1-学条件；右下，2-学-测条件）（$^{*}p < 0.05$，$^{**}p < 0.01$，$^{***}p < 0.001$）

参照前人研究中的做法(Aslan & Bauml, 2007; John & Aslan, 2020)，分别对 1-学、2-学-测条件下的正确率进行 3（线索条件：高价值线索/低价值线索/无线索）×2（测验项目价值：高/低）×2（测验时程：即时测验/最终测验）重复测量方差分析。

1-学条件下，线索条件主效应显著，$F(2, 72)=23.29$，$p<0.001$，$\eta_p^2=0.39$，无线索条件下再认正确率显著高于高价值和低价值线索条件，低价值线索条件下的再认正确率显著高于高价值线索条件。测验项目价值主效应显著，$F(1, 36)=12.68$，$p<0.001$，$\eta_p^2=0.26$，高价值测验项目再认正确率显著高于低价值测验项目。测验时程主效应显著，$F(1, 36)=16.16$，$p<0.001$，$\eta_p^2=0.31$，即时测验阶段再认正确率显著低于最终测验阶段。线索条件、测验项目价值与测验时程的交互作用显著，$F(2, 72)=3.89$，$p=0.025$，$\eta_p^2=0.10$，进一步简单效应检验发现：

在即时测验中，高价值线索条件（$F(1, 36)=6.52$，$p=0.015$，$\eta_p^2=0.15$）和无线索条件下（$F(1, 36)=11.93$，$p=0.001$，$\eta_p^2=0.25$），高价值测验项目再认正确率高于低价值测验项目，在低价值线索条件下（$F(1, 36)=1.92$，$p=0.174$），高、低价值测验项目的正确率差异不显著；在最终测验阶段，在高价值线索条件下（$F(1, 36)=13.93$，$p=0.001$，$\eta_p^2=0.28$），高价值测验项目的正确率显著高于低价值测验项目，在低价值线索（$F(1, 36)=3.74$，$p=0.061$）和无线索条件下（$F(1, 36)=3.70$，$p=0.062$），高、低价值测验项目的正确率差异不显著。

在高价值线索条件下，高价值测验项目（$F(1, 36)=5.47$，$p=0.025$，$\eta_p^2=0.13$）和低价值测验项目（$F(1, 36)=4.75$，$p=0.036$，$\eta_p^2=0.12$）的即时测验再认正确率均显著低于最终测验；在低价值线索条件下，高价值测验项目（$F(1, 36)=12.41$，$p=0.001$，$\eta_p^2=0.26$）和低价值测验项目（$F(1, 36)=12.25$，$p=0.001$，$\eta_p^2=0.25$）的即时测验再认正确率均显著低于最终测验；在无线索条件下，高价值测验项目（$F(1, 36)=0.70$，$p=0.409$）的即时测验与最终测验差异不显著，低价值测验项目（$F(1, 36)=9.98$，$p=0.003$，$\eta_p^2=0.22$）的即时测验再认正确率显著低于最终测验。

对于高价值测验项目，在即时测验阶段（$F(2, 35)=13.50$，$p<0.001$，$\eta_p^2=0.44$），无线索条件下的再认正确率显著高于高价值线索（$p<0.001$）和低价值线索（$p=0.008$）条件下的，高、低价值线索条件下的再认正确率差异不显著（$p=0.172$），在最终测验阶段（$F(2, 35)=8.53$，$p=0.001$，$\eta_p^2=0.33$），无线索条件下（$p=0.001$）和低价值线索条件下（$p=0.014$）

的再认正确率显著高于高价值线索条件下的，无线索与低价值线索条件下的再认正确率差异不显著（p=0.577）；对于低价值测验项目，在即时测验阶段（$F(2, 35)$=6.45，p=0.004，η_p^2=0.27），无线索条件下（p=0.004）和低价值线索条件下（p=0.017）的再认正确率显著高于高价值线索条件下的，无线索与低价值线索条件下的正确率差异不显著（p=1.000），在最终测验阶段（$F(2, 35)$=10.59，p<0.001，η_p^2=0.38），无线索条件下（p<0.001）和低价值线索条件下（p=0.010）的再认正确率显著高于高价值线索条件下的，无线索与低价值线索条件下的再认正确率差异不显著（p=0.422）。

2-学-测条件下，线索条件主效应显著，$F(2, 70)$=6.07，p=0.004，η_p^2=0.15，无线索条件下再认正确率显著高于高价值线索条件（p=0.004），低价值和高价值线索条件下的再认正确率差异不显著（p=0.262），无线索和低价值线索条件下的再认正确率差异不显著（p=0.168）；测验项目价值主效应显著，$F(1, 35)$=7.75，p=0.009，η_p^2=0.18，高价值测验项目再认正确率显著高于低价值测验项目；线索条件和测验项目价值交互作用显著，$F(2, 70)$=4.09，p=0.021，η_p^2=0.11，进一步简单效应检验发现：对于高价值测验项目（$F(2, 34)$=2.67，p=0.084），无线索、高价值线索、低价值线索条件下的再认正确率差异不显著，对于低价值测验项目（$F(2, 34)$=4.95，p=0.013，η_p^2=0.23），无线索条件下（p=0.015）和低价值线索条件下（p=0.020）的再认正确率均显著高于高价值线索条件下，无线索与低价值线索条件下的再认正确率差异不显著（p=1.000）；在高价值线索（$F(1, 35)$=8.40，p=0.006，η_p^2=0.19）和无线索（$F(1, 35)$=4.10，p=0.050，η_p^2=0.11）条件下，高价值测验再认正确率显著高于低价值测验项目，在低价值线索条件下（$F(1, 35)$=0.04，p=0.852），高、低价值测验项目再认正确率差异不显著。

分别对高、低关联编码条件下的反应时进行 3（线索条件：高价值线索/低价值线索/无线索）×2（测验项目价值：高/低）×2（测验时程：即时测验/最终测验）重复测量方差分析。

1-学条件下，线索条件主效应显著，$F(2, 72)$=4.75，p=0.012，η_p^2=0.12，高价值线索和低价值线索条件下被试的反应时显著长于无线索条件，高、低线索条件下反应时差异不显著；测验项目价值主效应显著，$F(1,36)$=13.17，p=0.001，η_p^2=0.27，高价值测验项目反应时显著短于低价值测验项目；测验时程主效应显著，$F(1,36)$=18.18，p<0.001，η_p^2=0.34，即时测验阶段反应时显著长于最终测验阶段；其他交互作用不显著。

2-学-测条件下，测验时程主效应显著，$F(1,35)$=4.39，p=0.043，η_p^2=0.11，即时测验阶段反应时显著长于最终测验阶段；其他主效应和交互作用均不显著，Fs<2.50，ps>0.05。

实验 2 结果发现，被试对高价值测验项目的再认正确率显著高于对低价值测验项目的再认正确率，对高价值测验项目的反应时明显短于对低价值测验项目的反应时，这一结果与前人关于价值导向记忆的研究结果一致(Middlebrooks et al., 2016; Murphy et al., 2022)。无线索条件下的再认正确率显著高于有线索条件，与实验 1 的结果基本一致。进一步的，实

验 2 发现在不同编码条件下，不同价值项目作为部分线索的持久性不同。在 1-学条件下，高价值部分线索对高、低价值目标项目的再认损害均从即时测验持续到了最终测验，低价值部分线索对高价值测验项目的再认损害仅在即时测验中存在，到最终测验损害作用消失，低价值部分线索对低价值测验项目无显著损害。而在 2-学-测条件下，无论高、低价值线索项目均未显著损害对高价值目标项目的再认，仅高价值线索项目损害了低价值测验项目的再认成绩。

4 总讨论

以往关于部分线索效应的研究通常默认所有学习项目和测验项目均为等价的，较少考虑项目的不同价值对于部分线索效应的影响。本研究通过操纵编码阶段学习项目的重要性，首次考察了不同价值的部分线索对不同价值测验项目再认提取的影响，丰富了关于部分线索效应作用机制和影响因素的认识。

实验 1 考察了不同价值的项目作为线索或者目标（测验项目）时对部分线索效应的影响，结果发现，高、低价值线索均显著降低了目标项目的再认成绩，这一结果与以往部分线索效应的研究结果一致(Aslan et al., 2007; Aslan & Bäuml, 2007; Bäuml & Samenieh, 2012; Liu et al., 2020; Wallner & Bauml, 2021; 白学军 等, 2014; 刘湍丽 等, 2019)，表明部分线索会损害再认成绩。同时，当赋予线索项目和测验项目不同的价值属性，对于部分线索效应的影响也不同：高价值部分线索条件下的再认正确率显著低于低价值部分线索条件下，高价值线索使高、低价值测验项目均出现再认受损，低价值线索仅使高价值测验项目出现再认受损，这表明相较于低价值线索，高价值线索的干扰作用更强。高价值测验项目在高、低价值线索条件下均出现再认成绩受损，而低价值测验项目仅在高价值线索条件下出现再认成绩受损；相较于高价值线索条件，低价值线索条件下的高价值测验项目的再认正确率并无显著提高，而低价值线索条件下的低价值测验项目的再认正确率在显著提高，并且在低价值线索条件下高、低价值测验项目再认成绩差异不显著，这表明虽然高价值测验项目再认正确率更高，但相较于低价值测验项目，高价值测验项目更容易受到部分线索的干扰，对部分线索的呈现更敏感。

已有价值导向记忆的相关研究表明，赋予项目不同的价值将改变项目的表征强度(Elliott, McClure, et al., 2020; Knowlton & Castel, 2022; Villasenor et al., 2021)，高价值项目表征强度更高，低价值项目表征强度较低。根据提取抑制假说，部分线索的呈现会导致被试首先对线索项目进行内隐提取，但此时非线索项目将对线索项目的内隐提取产生竞争，当呈现低价值线索时，高强度的非线索项目将对低价值线索的内隐提取产生强干扰；而呈现高价值部分线索时，低强度非线索项目则对低价值线索的内隐提取产生弱干扰，甚至无干扰(Storm & Bui, 2016)。此时，是非线索项目对线索项目内隐提取的一种“反向竞争”。进而，为克服非线索项目的干扰以完成对线索项目的内隐提取，启动抑制机制对非线索项目的记忆表征进行抑制，这种抑制使得项目本身表征强度降低，导致在随后的记忆测试中，

非线索项目的回忆受到损害 (Barber et al., 2015; Crescentini et al., 2010)。因此，当高价值项目为线索时，由于个体对线索的表征强度较高，线索项目对目标项目的抑制作用更强；在低价值线索条件下，在线索呈现阶段被强干扰过的低价值线索几乎无法对测验项目产生干扰作用，而在线索呈现阶段高强度的非线索项目（测验项目）对线索项目的强干扰导致了非线索项目本身表征强度的受损。同时，为克服非线索项目的干扰以完成对线索项目的内隐提取，启动抑制机制对非线索项目的记忆表征进行抑制，这种抑制使得高强度测验项目本身表征强度有所降低，导致在随后的记忆测试中，高强度测验线索项目的回忆受损。实验 1 中结果仅验证了提取抑制假说关于线索价值作用的预期，而与测验项目价值的预期结果不一致。可能的原因是相较于低价值项目，高价值项目本身具有较高的表征强度(Basden et al., 1977; Kroeger et al., 2019)，因此当其作为线索时，对测验项目的抑制作用较强，而当其作为测验项目时，可能自动化的启动了对线索项目的反向竞争，使得本身的表征强度也更易受到线索的影响。另外，由于考察部分线索效应是通过比较相同价值测验项目在不同线索条件下的成绩差异来实现的，即高、低价值线索对于测验项目损害与否是通过与无线索条件下相应的高、低价值测验项目再认成绩的比较得出的，而价值效应则是比较同一线索条件下不同价值测验项目之间的成绩差异。因此，虽然低价值测验项目仅在高价值线索下受损，低价值线索仅使高价值测验项目在即时测验中受损，但由于无线索条件下低价值测验项目再认成绩显著低于高价值测验项目，因此低价值测验项目受损程度比仍然比高价值项目要高。

实验 2 进一步考察了在不同的编码条件和测验时程条件下，不同价值的项目作为线索或者测验项目时对再认成绩的影响。结果发现，在低关联编码条件下的即时测验中，无论高、低价值线索均使高价值测验项目再认受损，仅高价值线索对低价值测验项目再认产生损害，这一结果与实验 1 的结果一致，再次表明了线索价值和测验项目价值对部分线索效应的影响，且这种影响是不对称的。在低关联编码条件下的最终测验中，高、低价值测验项目在高价值线索条件下仍然受损。在实验 2 中，即时测验在部分线索呈现后立即开始，而最终测验则是在即时测验结束后 5 分钟开始，因此高价值线索项目对高、低价值测验项目的干扰从即时测验持续到了最终测验阶段，表明高价值线索项目对于测验项目的再认损伤是相对持久的，这一结果与双机制假说的观点一致。双机制假说指出，在低关联编码条件下，线索项目主要基于提取抑制对目标项目的提取产生干扰，此时部分线索的不利影响反映了目标项目激活水平的相对持久的变化，损害作用相对持久(Aslan & Bäuml, 2007; Bäuml & Aslan, 2006; John & Aslan, 2020)。John 和 Aslan (2020)的研究发现，12 至 14 岁的儿童与成人一样，在 1-学条件下存在持久的部分线索效应，在 2-学-测条件下则表现为短暂的损害。而在两个低龄儿童组（7~8 岁和 9~10 岁），部分线索效应在 1-学和 2-学-测条件下均持续存在，这一研究发现了部分线索效应持久性的年龄差异，这意味着还有其他因素影响部分线索的作用及其持久性。实验 2 中低价值线索项目对高价值测验项目的再认损害仅

在即时测验中存在，到最终测验消失，此时部分线索的干扰效应是短暂的，这表明高价值测验项目虽然对于部分线索的呈现更敏感，但由于其表征强度大更易被激活，因而当最终测验时部分线索不再呈现或者线索与测验的间隔时间较长时，高强度测验项目表征强度再次恢复，这一结果与双机制假说的观点不一致。低价值线索对低价值测验项目的再认无显著损害，这也不符合双机制假说所说的在低关联编码条件下一定表现为部分线索持久干扰效应的观点(Lehmer & Bäuml, 2018a, 2018b)。这表明，同样在低关联编码加工要求下，部分线索对记忆提取的影响作用并不一定是持久的，项目价值也影响着部分线索作用的强度及持续时间。

根据双机制假说，当刺激材料之间是较高水平的关联编码时，被试会进行更高级的整合加工编码，此时影响更大的是编码策略，所以在测验时部分线索的干扰作用主要体现为策略的破坏，再次进行测验时，撤去部分线索的呈现这种提取成绩更差的现象就会消失(Aslan & Bäuml, 2007; Bäuml & Aslan, 2006; John & Aslan, 2020)。在实验 2 的高关联编码条件下，无论是即时测验还是最终测验中，高价值测验项目的再认正确率均不受部分线索的显著影响，仅高价值线索使得低价值测验项目的再认受损从即时测验持续到了最终测验。这一结果也无法用双机制假说来解释。策略破坏假说认为部分线索的遗忘效应是短暂的，并且如果线索移除，遗忘随即消失(Basden & Basden, 1995; Reysen & Nairne, 2002)。本研究结果对高关联编码条件下策略破坏作用的质疑主要表现在两个方面，首先，为了考察干扰是否在线索呈现后随即产生，实验 1 和 2 中，设置被试在线索呈现后进行再认任务，但实验结果发现仍存在部分线索效应。其次，实验 2 中设置了第二次提取任务，在第二次再认时，部分线索并不重新提供给被试，但仍存在部分线索条件下再认成绩低于无线索条件下的情况。

结合高、低关联编码条件下的结果可以看出，在本研究中，影响部分线索作用大小的主要是编码条件，在高关联条件下，有利于对材料进行深入加工编码(Basden & Basden, 1995; Lehmer & Bäuml, 2018a)，部分线索的整体干扰作用较弱、范围较小，而在低关联编码条件下，被试对材料的编码深度有限(John & Aslan, 2020)，部分线索的干扰作用强度较大、范围更广。而影响部分线索作用持久性的则是项目价值，在低关联编码条件下，高、低价值线索对高价值测验项目的再认损害均从即时测验持续到了最终测验，低价值线索对低价值测验项目无显著损害也是从即时测验持续到了最终测验，而低价值线索对高价值测验项目的再认损害仅在即时测验存在；在高关联编码条件下，高价值线索使得低价值测验项目的再认受损均从即时测验持续到了最终测验，高价值测验项目的未受损也是从即时测验持续到了最终测验，线索项目价值和测验项目价值共同影响着部分线索作用的持久性。这表明部分线索对记忆提取的作用，可能并非如双机制假说所认为的，在低关联编码条件下就一定是提取抑制导致长时受损，在高关联编码条件也不一定表现因策略被破坏的暂时损害。更可能出现的情况是，当线索项目具有高价值时，其表征强度相对较高，此时如果测验项

目整体表征强度相对较弱，则高价值线索会以提取抑制的方式相对持久的降低测验项目的表征强度，但如果测验项目被进行高水平的加工整合（如实验 2 中高关联编码条件下的高价值项目），则部分线索无法有效抑制测验项目的表征强度。当线索项目具有低价值时，其表征强度相对较弱，此时，即使在低关联编码条件下，也不能形成对测验项目表征强度的长时抑制，而在高关联编码条件下，也无法对测验项目的提取策略产生强有力的破坏。

5 结论

本文通过两项行为实验得到如下结论：（1）相较于低价值线索项目，高价值线索项目对目标项目再认的破坏作用更大；相对于低价值目标项目，高价值目标项目的再认正确率更高，但高价值测验项目对于线索的呈现更敏感。（2）项目价值影响部分线索的作用及其作用的持久性，在 1−学条件下，高价值线索使得高、低价值测验项目的再认受损均从即时测验持续到了最终测验，低价值线索仅使高价值测验项目再认在即时测验中受损。而在 2−学−测条件下，仅高价值线索使得低价值测验项目的再认受损从即时测验持续到了最终测验。以上结果部分验证了双机制假说，也为双机制假说做了必要补充：部分线索对记忆提取的作用，并非在低关联编码条件下就一定表现为持久的损伤，在高关联编码条件下就一定表现为暂时的受损，项目价值也影响着部分线索作用的强度及持续时间，在从项目关联编码这一角度界定部分线索对记忆提取的作用时，还需要考虑项目价值的作用。

参考文献：

白学军, 刘湍丽, 沈德立. (2014). 部分线索效应的认知抑制过程:情绪 Stroop 任务证据. *心理学报, 46*(2), 143−155. https://doi.org/10.3724/SP.J.1041.2014.00143

刘湍丽, 白学军. (2017). 部分线索对记忆提取的影响:认知抑制能力的作用. *心理学报, 49*(9), 1158−1171. https://doi.org/10.3724/SP.J.1041.2017.01158

刘湍丽, 单亚菲, 邢敏, 白学军. (2021). 工作记忆中的部分线索效应:任务呈现方式的影响. *心理发展与教育, 37*(04), 489−497. https://doi.org/10.16187/j.cnki.issn1001-4918.2021.04.05

刘湍丽, 赵宇飞, 邢敏, 白学军. (2019). 编码–提取匹配和线索负荷对部分线索效应的影响. *心理与行为研究, 17*(4), 433−441.

刘源, 梁南元, 王德进, 张社英, 杨铁鹰, 揭春雨, & 孙伟. (1990). *现代汉语常用词词频词典*. 宇航出版社.

唐卫海, 刘湍丽, 石英, 冯虹, & 刘希平. (2014). 图片部分线索效应的学习时间分配的发展. *心理学报, 46*(5), 621−638. https://doi.org/10.3724/SP.J.1041.2014.00621

Allen, R. J. (2019). Prioritizing targets and minimizing distraction within limited capacity working memory: commentary on ‘Working memory and attention; a conceptual analysis and review’ by Klaus Oberauer. *Journal of Cognition and Culture, 2*(1), Article 75. https://doi.org/doi.org/10.5334/joc.75

Anderson, M. C., Bjork, R. A., & Bjork, E. L. (1994). Remembering can cause forgetting: Retrieval dynamics in long-term memory. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition, 20*(5), 1063−1087. https://doi.org/10.1037/0278-7393.20.5.1063

Aslan, A., & Bäuml, K.-H. (2009). The role of item similarity in part-list cueing impairment. *Memory, 17*(7), 697−707. https://doi.org/10.1080/09658210902740886

Aslan, A., Bäuml, K.-H., & Grundgeiger, T. (2007). The role of inhibitory processes in part-list cuing. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition, 33*(2), 335−341. https://doi.org/10.1037/0278-7393.33.2.335

Aslan, A., & Bäuml, K. H. (2007). Part-list cuing with and without item-specific probes: the role of encoding. *Psychonomic Bulletin & Review, 14*(3), 489−494. https://doi.org/10.3758/bf03194095

Barber, S. J., Harris, C. B., & Rajaram, S. (2015). Why two heads apart are better than two heads together: multiple mechanisms underlie the collaborative inhibition effect in memory. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition, 41*(2), 559−566. https://doi.org/10.1037/xlm0000037

Basden, B. H., Basden, D. R., & Stephens, s. P. (2002). Part-set cuing of order information in recall tests. *Journal of Memory and Language,*

47(4), 517−529. https://doi.org/10.1016/s0749-596x(02)00016-5

Basden, D. R., & Basden, B. H. (1995). Some tests of the strategy disruption interpretation of part-list cuing inhibition. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition, 21*(6), 1656−1669. https://doi.org/10.1037/0278-7393.21.6.1656

Basden, D. R., Basden, B. H., & Galloway, B. C. (1977). Inhibition with part-list cuing: Some tests of the item strength hypothesis. *Journal of Experimental Psychology: Human Learning and Memory, 3*(1), 100−108. https://doi.org/10.1037/0278-7393.3.1.100

Bäuml, K.-H., & Aslan, A. (2006). Part-list cuing can be transient and lasting: the role of encoding. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition, 32*(1), 33−43. https://doi.org/10.1037/0278-7393.32.1.33

Bäuml, K.-H., & Samenieh, A. (2012). Influences of part-list cuing on different forms of episodic forgetting. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition, 38*(2), 366−375. https://doi.org/10.1037/a0025367

Castel, A. D., Benjamin, A. S., Craik, F. I., & Watkins, M. J. (2002). The effects of aging on selectivity and control in short-term recall. *Memory and Cognition, 30*(7), 1078−1085. https://doi.org/10.3758/bf03194325

Castel, A. D., Humphreys, K. L., Lee, S. S., Galvan, A., Balota, D. A., & McCabe, D. P. (2011). The development of memory efficiency and value-directed remembering across the life span: a cross-sectional study of memory and selectivity. *Developmental Psychology, 47*(6), 1553−1564. https://doi.org/10.1037/a0025623

Castel, A. D., Murayama, K., Friedman, M. C., McGillivray, S., & Link, I. (2013). Selecting valuable information to remember: age-related differences and similarities in self-regulated learning. *Psychology and Aging, 28*(1), 232−242. https://doi.org/10.1037/a0030678

Cohen, J. (1992). Statistical Power Analysis. *Current Directions in Psychological Science, 1*(3), 98−101. https://doi.org/10.1111/1467-8721.ep10768783

Cohen, M. S., Rissman, J., Suthana, N. A., Castel, A. D., & Knowlton, B. J. (2016). Effects of aging on value-directed modulation of semantic network activity during verbal learning. *NeuroImage, 125*, 1046−1062. https://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2015.07.079

Crescentini, C., Shallice, T., Del Missier, F., & Macaluso, E. (2010). Neural correlates of episodic retrieval: an fMRI study of the part-list cueing effect. *NeuroImage, 50*(2), 678−692. https://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2009.12.114

DeLozier, S., & Rhodes, M. G. (2015). The impact of value-directed remembering on the own-race bias. *Acta Psychologica, 154*, 62−68. https://doi.org/10.1016/j.actpsy.2014.11.009

Elliott, B. L., Blais, C., McClure, S. M., & Brewer, G. A. (2020). Neural correlates underlying the effect of reward value on recognition memory. *NeuroImage, 206*, Article 116296. https://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2019.116296

Elliott, B. L., Brewer, G. A., Zwaan, R., & Madan, C. (2019). Divided Attention Selectively Impairs Value-Directed Encoding. *Collabra: Psychology, 5*(1), Article 4. https://doi.org/10.1525/collabra.156

Elliott, B. L., McClure, S. M., & Brewer, G. A. (2020). Individual differences in value-directed remembering. *Cognition, 201*, Article 104275. https://doi.org/10.1016/j.cognition.2020.104275

Faul, F., Erdfelder, E., Lang, A.-G., & Buchner, A. (2007). G*Power 3: A flexible statistical power analysis program for the social, behavioral, and biomedical sciences. *Behavior Research Methods, 39*(2), 175−191. https://doi.org/10.3758/BF03193146

Fritz, C. O., & Morris, P. E. (2015). Part-set cuing of texts, scenes, and matrices. *British Journal of Psychology, 106*(1), 1−21. https://doi.org/10.1111/bjop.12058

Gruber, M. J., & Otten, L. J. (2010). Voluntary control over prestimulus activity related to encoding. *Journal of Neuroscience, 30*(29), 9793−9800. https://doi.org/10.1523/JNEUROSCI.0915-10.2010

Hennessee, J. P., Castel, A. D., & Knowlton, B. J. (2017). Recognizing What Matters: Value Improves Recognition by Selectively Enhancing Recollection. *Journal of Memory and Language, 94*, 195−205. https://doi.org/10.1016/j.jml.2016.12.004

Hennessee, J. P., Patterson, T. K., Castel, A. D., & Knowlton, B. J. (2019). Forget me not: Encoding processes in value-directed remembering. *Journal of Memory and Language, 106*, 29−39. https://doi.org/10.1016/j.jml.2019.02.001

Hitch, G. J., Hu, Y., Allen, R. J., & Baddeley, A. D. (2018). Competition for the focus of attention in visual working memory: perceptual recency versus executive control. *Annals of the New York Academy of Sciences, 1424*(1), 64−75. https://doi.org/10.1111/nyas.13631

John, T., & Aslan, A. (2018). Part-list cuing effects in children: A developmental dissociation between the detrimental and beneficial effect. *Journal of Experimental Child Psychology, 166*, 705−712. https://doi.org/10.1016/j.jecp.2017.08.013

John, T., & Aslan, A. (2020). Age differences in the persistence of part-list cuing impairment: The role of retrieval inhibition and strategy disruption. *Journal of Experimental Child Psychology, 191*, Article 104746 . https://doi.org/10.1016/j.jecp.2019.104746

Kelley, M. R., Parasiuk, Y., Salgado-Benz, J., & Crocco, M. (2016). Spatial part-set cuing facilitation. *Memory, 24*(6), 737−745. https://doi.org/10.1080/09658211.2015.1046382

Knowlton, B. J., & Castel, A. D. (2022). Memory and Reward-Based Learning: A Value-Directed Remembering Perspective. *Annual Review of Psychology, 73*(1), 25−52. https://doi.org/10.1146/annurev-psych-032921-050951

Kroeger, M. E., Hueng, N. L., Curry, S. D., Copeland, M. B., & Kelley, M. R. (2019). On the composition of part-set cues. *Quarterly Journal of Experimental Psychology, 72*(10), 2365−2370. https://doi.org/10.1177/1747021819838829

Lehmer, E. M., & Bäuml, K. T. (2018a). The many faces of part-list cuing-evidence for the interplay between detrimental and beneficial mechanisms. *Frontiers in Psychology, 9*, Article 701. https://doi.org/10.3389/fpsyg.2018.00701

Lehmer, E. M., & Bäuml, K. T. (2018b). Part-list cuing can impair, improve, or not influence recall performance: The critical roles of encoding and access to study context at test. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition, 44*(8), 1186−1200. https://doi.org/10.1037/xlm0000517

Liu, T., Xing, M., & Bai, X. (2020). Part-List cues hinder familiarity but not recollection in item recognition: behavioral and event-related potential evidence. *Frontiers in Psychology, 11*, Article 561899. https://doi.org/10.3389/fpsyg.2020.561899

Liu, T., Zhao, Y., Bai, X., He, A., & Xing, M. (2022). Revisiting the multi-mechanism hypothesis of part-list cuing: the role of list-length and item presentation time. *Memory, 30*(9), 1073−1086. https://doi.org/10.1080/09658211.2022.2080225

Mason, A., Farrell, S., Howard-Jones, P., & Ludwig, C. J. H. (2017). The role of reward and reward uncertainty in episodic memory. *Journal of Memory and Language, 96*, 62−77. https://doi.org/10.1016/j.jml.2017.05.003

Middlebrooks, C. D., & Castel, A. D. (2018). Self-regulated learning of important information under sequential and simultaneous encoding conditions. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition, 44*(5), 779−792. https://doi.org/10.1037/xlm0000480

Middlebrooks, C. D., Kerr, T., & Castel, A. D. (2017). Selectively Distracted: Divided Attention and Memory for Important Information. *Psychological Science, 28*(8), 1103−1115. https://doi.org/10.1177/0956797617702502

Middlebrooks, C. D., Murayama, K., & Castel, A. D. (2016). The value in rushing: Memory and selectivity when short on time. *Acta Psychologica, 170*, 1−9. https://doi.org/10.1016/j.actpsy.2016.06.001

Muntean, W. J., & Kimball, D. R. (2012). Part-set cueing and the generation effect: An evaluation of a two-mechanism account of part-set cueing. *Journal of Cognitive Psychology, 24*(8), 957−964. https://doi.org/10.1080/20445911.2012.720967

Murphy, D. H., Schwartz, S. T., & Castel, A. D. (2022). Serial and strategic memory processes in goal-directed selective remembering. *Cognition, 225*, Article 105178. https://doi.org/10.1016/j.cognition.2022.105178

Nickerson, R. S. (1984). Retrieval Inhibition from part-set cuing：A persisting enigma in memory research. *Memory & Cognition, 12*(6), 531−552. https://doi.org/10.3758/bf03213342

Oswald, K. M., Serra, M., & Krishna, A. (2006). Part-list cuing in speeded recognition and free recall. *Memory and Cognition, 34*(3), 518−526. https://doi.org/10.3758/BF03193575

Raaijmakers, J. G., & Shiffrin, R. M. (1981). Search of associative memory. *Psychological Review, 88*(2), 93−134. https://doi.org/10.1037/0033-295x.88.2.93

Reysen, M. B., & Nairne, J. S. (2002). Part-set cuing of false memories. *Psychonomic Bulletin & Review, 9*(2), 389−393. https://doi.org/10.3758/bf03196298

Robison, M. K., & Unsworth, N. (2017). Working memory capacity, strategic allocation of study time, and value-directed remembering. *Journal of Memory and Language, 93*, 231−244. https://doi.org/10.1016/j.jml.2016.10.007

Shigemune, Y., Tsukiura, T., Kambara, T., & Kawashima, R. (2014). Remembering with gains and losses: effects of monetary reward and punishment on successful encoding activation of source memories. *Cerebral Cortex, 24*(5), 1319−1331. https://doi.org/10.1093/cercor/bhs415

Slamecka, N. J. (1968). An examination of trace storage in free recall. *Journal of Experimental Psychology, 76*(4), 504−513. https://doi.org/10.1037/h0025695

Stefanidi, A., Ellis, D. M., & Brewer, G. A. (2018). Free recall dynamics in value-directed remembering. *Journal of Memory and Language, 100*, 18−31. https://doi.org/10.1016/j.jml.2017.11.004

Storm, B. C., & Bui, D. C. (2016). Retrieval-practice task affects relationship between working memory capacity and retrieval-induced forgetting. *Memory, 24*(10), 1407−1418. https://doi.org/10.1080/09658211.2015.1117640

Villasenor, J. J., Sklenar, A. M., Frankenstein, A. N., Levy, P. U., McCurdy, M. P., & Leshikar, E. D. (2021). Value-directed memory effects on item and context memory. *Memory and Cognition, 49*(6), 1082−1100. https://doi.org/10.3758/s13421-021-01153-6

Wallner, L., & Bauml, K. T. (2021). Self-paced part-list cuing. *Psychonomic Bulletin & Review, 28(6),* 2012−2018. https://doi.org/10.3758/s13423-021-01910-3

Wittmann, B. C., Schott, B. H., Guderian, S., Frey, J. U., Heinze, H. J., & Duzel, E. (2005). Reward-related fMRI activation of dopaminergic midbrain is associated with enhanced hippocampus-dependent long-term memory formation. *Neuron, 45*(3), 459−467. https://doi.org/10.1016/j.neuron.2005.01.010

Yin, X., Havelka, J., & Allen, R. J. (2021). The effect of value on long-term associative memory. *Quarterly Journal of Experimental Psychology, 74*(12), 2033−2045. https://doi.org/10.1177/17470218211014439

Yoon, C., Feinberg, F., Luo, T., Hedden, T., Gutchess, A. H., Chen, H. Y. M., Mikels, J. A., Jiao, S., & Park, D. C. (2004). A cross-culturally standardized set of pictures for younger and older adults: American and Chinese norms for name agreement, concept agreement, and familiarity. *Behavior Research Methods, Instruments and Computers, 36*(4), 639−649. https://doi.org/10.3758/bf03206545

Zellner, M., & Bäuml, K. H. (2005). Intact retrieval inhibition in children's episodic recall. *Memory and Cognition, 33*(3), 396−404. https://doi.org/10.3758/bf03193058

Persistence of Part-list-cuing-induced Forgetting: The Role of Item Value

LIU Tuanli[1], ZHANG Yajing[1], ZHOU Song[3], XING Min[1], BAI Xuejun[2]

([1] *School of Educational Science, Xinyang Normal University, Xinyang* 464000, *China*)

([2] *Key Research Base of Humanities and Social Sciences of the Ministry of Education, Academy of Psychology and Behavior, Tianjin Normal University; Faculty of Psychology, Tianjin Normal University, Tianjin* 300387, *China*)

([3] *School of Psychology, Fujian Normal University, Fuzhou* 350117, *China*)

Abstract

The part-list cuing effect refers to the phenomenon that when providing a subset of previously learned items as retrieval cues, people's recall performance for the remaining items is often worse compared to when retrieval cues are absent. Memory research also showed that items with high value are generally better remembered than items with low value. However, it is unclear how the values of items affect the part-list cuing effect and its persistence. Through two experiments, this study investigated the influence of item value on the part-list cuing effect.

Experiment 1 employed a part-list cuing paradigm in a value-directed memory task. During the learning phase, participants were asked to study category exemplars which were assigned different values (1 or 10 points). Participants were then asked to make an old/new judgement after the presentation of part-list cues. Experiment 2 further manipulated the encoding condition (i.e., 1-study encoding vs. 2-study-test encoding) and the test schedule (i.e., immediate test vs. final test). In the 1-study condition, participants received only one study cycle, but went through two study–test cycles in the 2-study-test condition. The immediate test phase is the same as Experiment 1; the final test involved a final recognition test after a 5min distractor task.

Results from the two experiments collectively showed both the assigned values of cued and test items affected the item recognition performance: cue items with high value resulted in poorer target item recognition performance than those with low value; however, the recognition accuracy was higher for target items with high- than low-value, and the high-value target items were more sensitive to the presentation of part-list cuing. The emergence and persistence of part-list cuing was also modulated by item values. Under the 1-study condition, the high-value cues led to worse target item recognition regardless of the values of the target items, and this detrimental effect was observed in both immediate and final tests. In contrast, the low-value cues only caused poorer recognition of high-value targets in the immediate test. Under the 2-study-test condition, only high-value cues caused recognition impairment of the low-value targets in both immediate and delayed tests. The above results partially validate the two-mechanism account of part-list cuing, and also are a key supplement to this hypothesis: the role of part-list cuing on memory retrieval is not necessarily manifested as a lasting impairment in the low associative coding condition, or a transient impairment in the high associative coding condition, and the item value also influences the strength and persistence of the role of part-list cuing, and it is also necessary to take into account the role of item value when defining the role of part-list cuing on memory retrieval from the perspective of item associative encoding.

Keywords part-list cuing, item value, encoding conditions, test schedule